Quality of western Canadian flaxseed

1999

Douglas R. DeClercq

Oilseeds Chemist

James K. Daun

Program Manager, Oilseeds and Pulses

Grain Research Laboratory
Canadian Grain Commission
1404–303 Main Street
Winnipeg MB R3C 3G8
www.cgc.ca

101-04576/

Table of contents

Summary	3
Introduction	4
Weather and production review	5
Harvest survey samples	7
Quality of 1999 flaxseed	8
Oil content	9
Protein content	10
Free fatty acid content	10
Fatty acid composition	11

Tables

Table 1 • Quality data for harvest survey No. 1 Canada Western flaxseed	3
Table 2 • Fatty acid composition of harvest survey No. 1 Canada Western flaxseed	3
Table 3 • Seeded area and production for the 1999 and 1998 crops of western Canadian flaxseed and average annual flaxseed production for the 10-year period 1989 to 1998	6
Table 4 • Quality data for 1999 harvest survey of No. 1 Canada Western flaxseed by province	8
Table 5 • Fatty acid composition and free fatty acid content for the 1999 harvest survey of No. 1 Canada Western flaxseed by province	8
Table 6 • Comparison of No.1 Canada Western flaxseed from the 1999 harvest survey with export shipments of No. 1 Canada Western flaxseed	9

Figures

Figure 1 • Map of western Canada showing traditional growing area for flaxseed	4
Oil content of 1989–99 harvest survey samples of No. 1 Canada Western flaxseed	9
Protein content of 1989–99 harvest survey samples of No. 1 Canada Western flaxseed	10
Free fatty acid content of 1989–98 harvest survey samples of No. 1 Canada Western flaxseed	10
Linolenic acid content of 1989–99 harvest survey samples of No. 1 Canada Western flaxseed	11
Iodine value of 1989–99 harvest survey samples of No. 1 Canada Western flaxseed	11

Summary

The harvest survey for 1999 western Canadian flaxseed shows above average oil content and iodine value.

Compared to 1998, the oil content, 43.9%, and iodine value, 196 units, are higher, while the protein content, 21.8%, is lower. The iodine value is five units higher, the oil content 0.1% higher and the protein content 1.6% lower than the 10-year means. The linolenic acid content, 59.6%, is significantly higher than in 1998.

The cool, wet growing conditions resulted in certain regions having higher oil contents and iodine values than the reported provincial means.

Table 1 • Quality data for harvest survey No. 1 Canada Western flaxseed

Quality parameter	1999	1998	1989–98 Mean
Oil content[1], %	43.9	43.6	43.8
Protein content[2], %	21.8	22.9	23.4
Free fatty acids, %	0.2	0.2	0.2
Iodine value	196	190	191
Linolenic acid content, % in oil	59.6	56.8	57.4

[1] Dry matter basis
[2] N x 6.25; dry matter basis

Table 2 • Fatty acid composition[1] of harvest survey No. 1 Canada Western flaxseed

Fatty acid, % in oil	1999	1998	1989–98 Mean
	%	%	%
Palmitic	5.4	5.5	5.2
Stearic	3.1	3.6	3.2
Oleic	17.1	19.4	18.6
Linoleic	14.7	14.3	14.7
Linolenic	59.6	56.8	57.4

[1] Percentage of total fatty acids in the oil including palmitic (C16:0), stearic (C18:0), oleic (C18:1), linoleic (C18:2), and linolenic (C18:3)

Introduction

This report presents information on the major quality parameters for the 1999 harvest survey of western Canadian flaxseed. Included is information on the oil, protein, free fatty acid content and the fatty acid composition, including iodine value, of harvest survey samples. Quality data presented were obtained from analyses of flaxseed samples submitted to the Grain Research Laboratory throughout the harvest period by producers, grain companies and oilseed crushing plants. The map shows the traditional growing areas for flaxseed in western Canada.

Figure 1 • Map of western Canada showing traditional growing area for flaxseed

Source: Flax Council of Canada

Weather and production review

Weather review

The weather review for the 1999 flaxseed harvest survey was provided by the Weather and Crop Surveillance department of the Canadian Wheat Board. A wet and cool spring over much of the prairie region resulted in late seeding and contributed to an extended harvest period.

Seeding

The planting of flaxseed in 1999 started earlier than normal in those parts of the Prairies which had above normal temperatures in the second half of April. The warm, dry conditions continued into the first week of May and permitted some regions, especially southern Alberta and southeastern Manitoba, to seed a great portion of the flaxseed crop at this time. For the rest of the prairie region, especially eastern Saskatchewan and western Manitoba, seeding was delayed by heavier than normal snow cover and excessive soil moisture levels. Over most of the southern and central Prairies, May precipitation was significantly above normal, while in northern regions precipitation was closer to normal.

Temperatures in May also turned cooler with most prairie locations reporting deviations of one to two degrees below normal. These conditions slowed seeding progress and resulted in serious planting delays. The wet conditions continued through the first half of June, which resulted in continued planting delays in the eastern half of the Prairies. The waterlogged soil conditions in the eastern Prairies resulted in seeding more than half of the flaxseed crop after June 1. As a result of the prolonged seeding period, flaxseed crop development varied greatly throughout the prairie region.

Growing conditions

Wet conditions persisted through June across most of the Prairies. In areas where crops had emerged, the moisture resulted in above average stands with excellent yield potential. The frequent rainfall continued through July which helped maintain crop conditions. Temperatures remained cooler than normal through June and July, with stations reporting monthly averages ranging from 0.5°C to 3.0°C below normal. The coolest temperatures were in the western regions of the Prairies during June and July.

The cooler weather during late July and early August provided ideal conditions for flaxseed flowering and the yield potential in many regions was above normal. August brought a change in the weather as rains generally tapered off and temperatures climbed to normal or above normal across the Prairies. The warm temperatures helped encourage crop development, although most regions were still 10 to 15 days behind normal development at the end of the month.

The only exception to the wetter than normal conditions in June and July was the Peace River region of Alberta. This region received below normal precipitation during June, which caused stress to flaxseed crops. Dry conditions persisted in this region through July and August reducing yields significantly.

Harvest conditions

The lateness of the flaxseed crop across the prairie region raised concerns about the potential for frost damage. The first sub-zero temperatures were reported in the foothills of southern and central Alberta and east-central Alberta during the first week of September. During the same week parts of northern and west-central Saskatchewan reported light frosts. The remainder of the Prairies did not report freezing temperatures until the second half of September. In most regions, the first frost in 1999 was very close to or after the average frost date for the region.

Harvest began in southeastern Manitoba and southern Alberta by the middle of August, but these regions were the exception. The majority of the western Canadian flaxseed harvest started in September and finished in late October. Precipitation during September and October was below normal, especially in the western half of the Prairies. The eastern half of the Prairies received normal to above normal precipitation during September and October, which resulted in lower bushel weights and poor appearance of the seed harvested under wet conditions.

Production and grade information

Table 3 shows western Canadian farmers planted 809,400 hectares of flaxseed in 1999, which was an eight percent decrease from last year's area. The final 1999 yield estimate of 1300 kg/ha was similar to both the 1300 kg/ha reported in 1998 and the ten-year mean of 1255 kg/ha. With slightly above average yields, total flaxseed production in western Canada was a 1.05 million tonnes according to estimates by Statistics Canada reported in *Field Crop Reporting Series No. 8*, December 3, 1999. Saskatchewan accounted for 70 percent of production in 1999, Manitoba for 26 percent and Alberta for 4 percent.

Compared to 1998, the flaxseed samples contain a higher percentage of damaged seeds including shriveled, frosted and blackened, and white, severely discoloured seeds. There are also producer reports of "sticky" flaxseed caused by wetting of the seed coat and mucilage layer on the outer surface of flaxseed. This occurs when water penetrates the boll during wet harvest conditions. Mucilage content of the seed may decrease, but no quality losses are attributed to this type of weathering damage as shown in studies by the Canadian Grain Commission. Weathered seeds of this kind are not considered damaged and not considered as a grading factor.

Table 3 • Seeded area and production for the 1999 and 1998 crops of western Canadian flaxseed and average annual flaxseed production for the 10-year period 1989 to 1998

	Seeded area[1] thousand hectares		Production[1] thousand tonnes		Average production[2] thousand tonnes
	1999	1998	1999	1998	1989–98
Manitoba	210	283	272	361	323
Saskatchewan	567	567	734	681	423
Alberta	32	28	43	39	40
Western Canada	**809**	**878**	**1049**	**1081**	**786**

[1] Source—*Field Crop Reporting Series, No. 8*, December 3, 1999, Statistics Canada

[2] Source—*Field Crop Reporting Series*, revised final estimates for 1989–98

Harvest survey samples

Samples for the Canadian Grain Commission flaxseed harvest survey are collected from producers, grain handling offices and oilseed crushing plants across western Canada. The samples are cleaned to remove dockage prior to testing. The samples are analyzed for oil, protein and iodine value using an NIRSystems 6500 scanning near infrared spectrometer, calibrated to and verified against the appropriate reference method. Composite samples are used for free fatty acids and fatty acid composition analyses. Composites are prepared by combining No.1 CW samples by province.

This year's harvest survey included 257 samples from across western Canada. Manitoba contributed 93 samples, Saskatchewan 154 samples and Alberta 10 samples during the harvest period from September 1,1999 to December 15,1999. Weighting factors used to calculate provincial and western Canadian means are derived from the previous five-year average production for each crop district and the 1999 provincial production estimates in Statistics Canada's *Field Crop Reporting Series No. 8*, December 3,1999.

Acknowledgments

The Grain Research Laboratory acknowledges the cooperation of flaxseed producers, grain handling offices, and oilseed crushing plants in western Canada for supplying the samples of flaxseed harvested in 1999, the assistance of the Industry Services grain inspectors for grading the producer survey samples, the Weather and Crop Surveillance department of the Canadian Wheat Board for providing the review of the 1999 growing season, and the GRL staff, in particular Ken Howard, Michelle Kisilowsky, Barry Misener, and Bert Siemens for their technical assistance and for conducting the analyses.

Quality of 1999 flaxseed

Tables 4 and 5 show detailed information on the quality of western Canadian flaxseed harvested in 1999. Table 6 compares the quality of recent flaxseed exports. The number of samples in each province may not represent the actual production or grade distribution. However, there were sufficient samples to provide good quality information for each province. To calculate western Canadian averages, provincial averages are weighted by the Statistics Canada production estimate and the estimate of grade distribution.

Oil and protein content give quantitative estimates of the value of the seed as a source of oil and of the resulting meal as a source of protein for animal feed. Iodine value is a measure of the overall unsaturation of the oils and is calculated from the fatty acid composition. Oils with higher iodine values, that is, with more unsaturation, polymerize more rapidly in the presence of air. For flaxseed, the high level of linolenic acid is an important quality factor as it is this fatty acid which is responsible for most of flaxseed oil's drying properties. Linolenic acid is also the omega-3 fatty acid considered to contribute to good health in humans and is responsible for flaxseed's increasing use as a component in some cereals and baked goods.

Table 4 • Quality data for 1999 harvest survey of No. 1 Canada Western flaxseed by province

	Number of samples tested	Oil content[1] %			Protein content[2] %			Iodine value		
		Mean	Min.	Max.	Mean	Min.	Max.	Mean	Min.	Max.
Manitoba	93	43.7	40.2	48.2	22.4	19.1	25.2	197	184	204
Saskatchewan	154	43.9	38.8	48.1	21.5	17.8	25.3	196	186	202
Alberta	10	44.9	41.0	48.4	23.2	17.7	27.7	196	185	201
Western Canada[3]	**257**	**43.9**	**38.8**	**48.4**	**21.8**	**17.7**	**27.7**	**196**	**184**	**204**

[1] Dry matter basis
[2] N x 6.25; dry matter basis
[3] Values are weighted averages based on estimated production by province (Statistics Canada).

Table 5 • Fatty acid composition and free fatty acid content for the 1999 harvest survey of No. 1 Canada Western flaxseed by province

Province	Number of samples tested	Fatty acid composition[1] C16:0	C18:0	C18:1	C18:2	C18:3	Free fatty acids
		%	%	%	%	%	%
Manitoba	93	5.3	3.1	16.8	14.3	60.4	0.20
Saskatchewan	154	5.5	3.1	17.2	14.8	59.4	0.15
Alberta	10	4.9	3.5	16.9	15.6	59.0	0.28
Western Canada[2]	**257**	**5.4**	**3.1**	**17.1**	**14.7**	**59.6**	**0.17**

[1] Percentage of total fatty acids including: palmitic (C16:0), stearic (C18:0), oleic (C18:1), linoleic (C18:2), linolenic (C18:3)
[2] Values are weighted averages based on estimated production by province (Statistics Canada).

Table 6 • Comparison of No.1 Canada Western flaxseed from the 1999 harvest survey with export shipments of No. 1 Canada Western flaxseed

Quality parameter	1999 survey	November exports	1998-1999 exports
Oil content[1], %	43.9	44.8	43.2
Protein content[2], %	21.8	21.7	22.6
Free fatty acids,%	0.2	0.4	0.4
Iodine value	196	194	190
Palmitic acid, % in oil	5.4	5.4	5.5
Stearic acid, % in oil	3.1	3.3	3.6
Oleic acid, % in oil	17.1	17.8	19.3
Linoleic acid, % in oil	14.7	14.7	14.6
Linolenic acid, % in oil	59.6	58.5	56.5

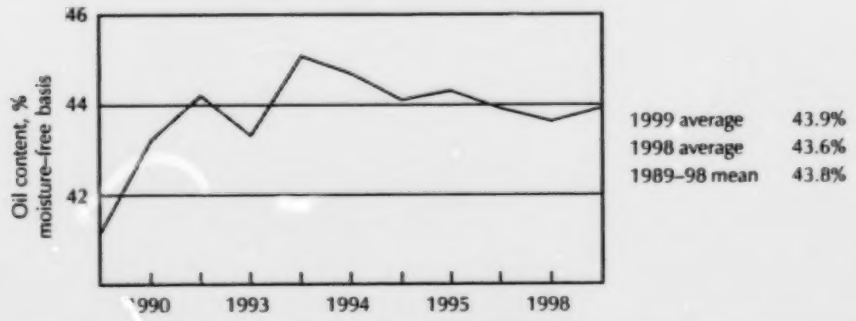
[1] Dry matter basis
[2] N x 6.25; dry matter basis

Oil content

The oil content of 43.9% for No. 1 CW flaxseed from the 1999 survey is higher than 43.6% in 1998 and similar to the 10-year mean of 43.8%. The cool, moist growing conditions over much of the Prairies contributed to the higher average oil content for 1999. Compared to 1998, mean oil contents have increased by 0.4% and 0.2% for Manitoba and Saskatchewan respectively. The small number of samples received from Alberta make comparisons less reliable. The oil content of No. 1 CW flaxseed samples from producers across western Canada varied from 38.8% to 48.4%.

As Table 6 shows, the oil content of the November 1999 flaxseed exports averaged 44.8%, an increase from the 1998–99 export mean of 43.2%. This suggests that the oil content of 1999–2000 flaxseed exports will be significantly higher than in the previous year.

Oil content of 1989–99 harvest survey samples of No. 1 Canada Western flaxseed

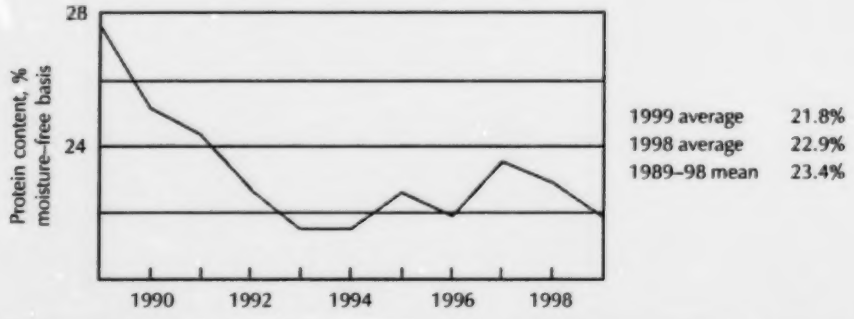


Protein content

At 21.8%, the seed protein content of No. 1 CW flaxseed from the 1999 survey was 1.1% lower than in 1998 and 1.6 % lower than the 10-year mean of 23.4%. Saskatchewan had the lowest average protein content in 1999 (Table 4). Compared to 1998 the Manitoba average protein content of 22.4% is 0.7% lower while the Saskatchewan average protein content of 21.5% is 1.3% lower. The protein content of No. 1 CW flaxseed samples from producers across western Canada varied from 17.7% to 27.7%.

As Table 6 shows, the protein content of flaxseed exports, which averaged 22.6% during the 1998-9 shipping season, decreased to 21.7% by November 1999. The protein content of 1999–2000 flaxseed exports may be significantly lower than in 1998–99.

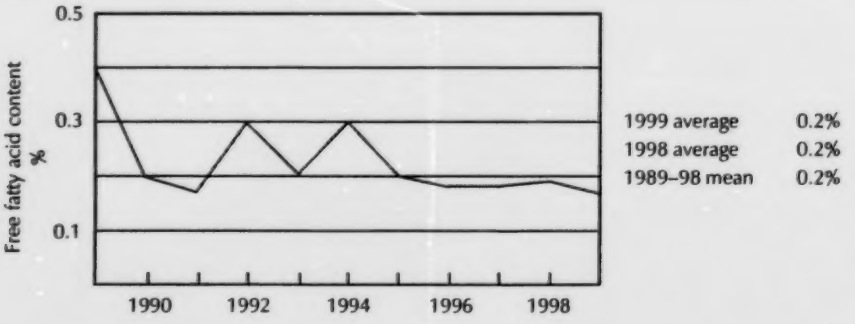
Protein content of 1989–99 harvest survey samples of No. 1 Canada Western flaxseed



Free fatty acid content

The free fatty acid (FFA) content of the 1999 flaxseed survey samples, 0.2 %, was similar to the 1998 and 10-year means. Flaxseed from regions where the harvest was delayed may have higher FFA levels. Because FFA data was not collected on harvest survey samples until 1993, FFA data for earlier years were obtained from inspection composite samples to produce the 1989–98 mean of 0.2%. As of November 1999, the FFA content of No.1 CW Flaxseed exports averaged 0.4%, similar to the 1998–99 value of 0.4% shown in Table 6.

Free fatty acid content of 1989–98 harvest survey samples of No. 1 Canada Western flaxseed



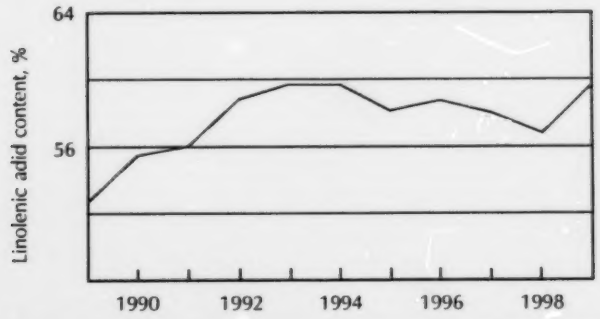
Fatty acid composition

The average iodine value of the oil from the 1999 harvest survey samples was 196 units. This is six units higher than in 1998 and five units above the 10-year mean of 191 units. The linolenic acid content was 59.6% in 1999, significantly higher than in 1998 at 56.8% and below the 10-year mean of 57.4%. Compared to 1998, the average linolenic acid content increased by 3.2% in Manitoba and 2.8% in Saskatchewan. The average iodine value increased by six and seven units for Manitoba and Saskatchewan respectively. The iodine value of No. 1 CW flaxseed samples from producers across western Canada varied from 184 to 204 units.

Oils with iodine values greater than 188 units are desired by the coatings industry for products such as paints, varnishes and inks, while oils with iodine values around 183 units are preferred by the linoleum industry. Iodine value, like oil content, is influenced by growing temperatures and length of photoperiod. Generally, cooler growing conditions and longer photoperiods will result in both higher iodine value and oil content.

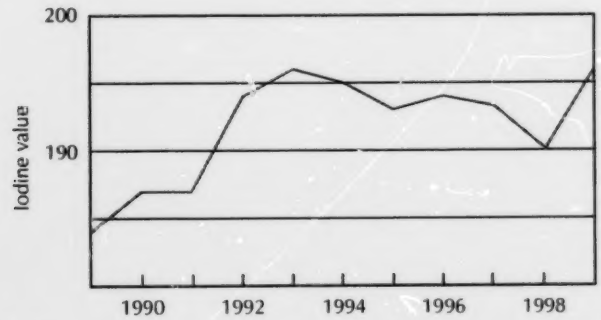
The November 1999 export data in Table 6 shows that the linolenic acid at 58.5% and the iodine value at 194 units, were higher than the 1998–99 mean export values. The No. 1 CW flaxseed exports will likely produce oils with iodine values around 194 units.

Linolenic acid content of 1989–99 harvest survey samples of No. 1 Canada Western flaxseed



1999 average	59.6%
1998 average	56.8%
1989–98 mean	57.4%

Iodine value of 1989–99 harvest survey samples of No. 1 Canada Western flaxseed



1999 average	196
1998 average	190
1989–98 mean	191

Qualité du lin de l'Ouest canadien

1999

Douglas R. DeClercq

Chimiste des oléagineux

James K. Daun

Directeur du Programme des oléagineux et légumineuses

Laboratoire de recherches sur les grains
Commission canadienne des grains
303, rue Main, pièce 1404
Winnipeg (Manitoba) R3C 3G8
www.ccg.ca

Table des matières

Sommaire	3
Introduction	4
La météo et la production en revue	5
Échantillons de moisson	7
Qualité du lin récolté en 1999	8
Teneur en huile	9
Teneur en protéines	10
Teneur en acides gras libres	10
Composition des acides gras	11

Tableaux

Tableau 1 • Données qualitatives des échantillons de l'enquête sur la récolte du lin de l'Ouest canadien n° 1	3
Tableau 2 • Composition des acides gras dans les échantillons d'enquête sur le lin de l'Ouest canadien n° 1 récolté en 1999	3
Tableau 3 • Superficie ensemencée et production du lin de l'Ouest du Canada des récoltes de 1999 et de 1998 et moyenne de production annuelle du lin pour la décennie allant de 1989 à 1998	7
Tableau 4 • Données qualitatives des échantillons de l'enquête sur la récolte du lin de l'Ouest canadien de 1999 par province	8
Tableau 5 • Composition des acides gras et teneur en acides gras libres dans les échantillons de l'enquête sur la récolte de lin de l'Ouest canadien n° 1 de 1999 par province	8
Tableau 6 • Comparaison des facteurs qualitatifs du lin de l'Ouest canadien n° 1 récolté en 1999 avec les données sur les exportations du lin de l'Ouest canadien n° 1	9

Figures

Figure 1 • Carte de l'Ouest du Canada indiquant les régions productrices traditionnelles de lin	4
Teneur en huile des échantillons de lin de l'Ouest canadien n° 1 de l'enquête sur la récolte, 1989-1999	9
Teneur en protéines des échantillons de lin de l'Ouest canadien n° 1 de l'enquête sur la récolte, 1989-1999	10
Teneur en acides gras libres des échantillons de lin de l'Ouest canadien n° 1 de l'enquête sur la récolte, 1989-1998	11
Teneur en acide linolénique des échantillons de lin de l'Ouest canadien n° 1 de l'enquête sur la récolte, 1989-1999	12
Indice d'iode des échantillons de lin de l'Ouest canadien n° 1 de l'enquête sur la récolte	12

Sommaire

L'enquête sur la récolte du lin cultivé dans l'Ouest canadien en 1999 révèle une teneur en huile et un indice d'iode supérieurs à la moyenne.

En comparaison de 1998, la teneur en huile, à 43,9 %, et l'indice d'iode, à 196 unités, sont supérieurs, tandis que la teneur en protéines, à 21,8 %, est inférieure. Quant aux comparaisons avec les moyennes établies sur dix ans, l'indice d'iode est supérieur de cinq unités, la teneur en huile est supérieure de 0,1 %, et la teneur en protéines est inférieure de 1,6 %. La teneur de 59,6 % en acide linolénique est nettement supérieure à la teneur enregistrée en 1998.

Les conditions de croissance fraîches et trempées dans certaines régions ont donné lieu à des teneurs en huile et des indices d'iode supérieurs à la moyenne provinciale enregistrée.

Tableau 1 • Données qualitatives des échantillons de l'enquête sur la récolte du lin de l'Ouest canadien n° 1

Paramètres qualitatifs	1999	1998	Moyenne de 1989-1998
Teneur en huile[1], %	43,9	43,6	43,8
Teneur en protéines[2], %	21,8	22,9	23,4
Acides gras libres, %	0,2	0,2	0,2
Indice d'iode	196	190	191
Teneur en acide linolénique, % en huile	59,6	56,8	57,4

[1] En matière sèche
[2] N x 6,25; en matière sèche

Tableau 2 • Composition des acides gras[1] dans les échantillons d'enquête sur le lin de l'Ouest canadien n° 1 récolté en 1999

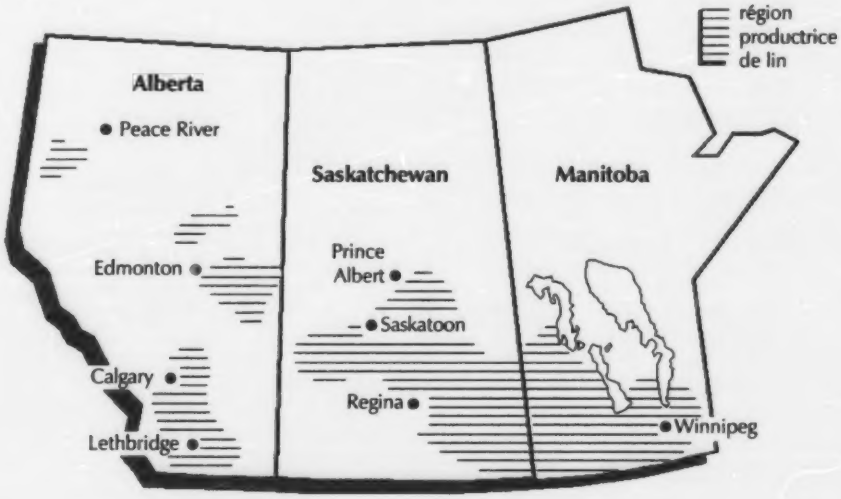
Acides gras, % en huile	1999	1998	Moyenne de 1989-1998
	%	%	%
Acide palmitique	5,4	5,5	5,2
Acide stéarique	3,1	3,6	3,2
Acide oléique	17,1	19,4	18,6
Acide linoléique	14,7	14,3	14,7
Acide linolénique	59,6	56,8	57,4

[1] Pourcentage du total des acides gras dans l'huile, y compris l'acide palmitique (C16:0), l'acide stéarique (C18:0), l'acide oléique (C18:1), l'acide linoléique (C18:2) et l'acide linolénique (C18:3).

Introduction

Le présent rapport renferme les données sur les principaux paramètres qualitatifs du lin de l'Ouest canadien récolté en 1999. Dans le rapport figurent la teneur en huile, en protéines et en acides gras libres ainsi que la composition des acides gras, y compris l'indice d'iode, des échantillons de la récolte. Les données sur la qualité proviennent des analyses effectuées sur les échantillons de lin soumis au Laboratoire de recherches sur les grains tout au long de la récolte par les producteurs, les compagnies céréalières et les triturateurs de graines oléagineuses. La carte indique les régions productrices traditionnelles de lin dans l'Ouest du Canada.

Figure 1 • Carte de l'Ouest du Canada indiquant les régions productrices traditionnelles de lin



Source: Flax Council of Canada

La météo et la production en revue

La météo en revue

Le Service de météorologie et de surveillance des récoltes de la Commission canadienne du blé a fourni la revue de la météo qui a régné durant la croissance de la récolte de 1999. L'ensemencement tardif et les conditions fraîches et humides qui règnaient dans la plupart des secteurs dans les Prairies ont occasionné la moisson tardive.

L'ensemencement

En 1999, l'ensemencement du lin a commencé plus tôt que d'habitude dans les secteurs des Prairies où ont régné des températures supérieures à la normale durant la seconde moitié d'avril. Les conditions de temps doux et sec ont régné jusqu'à la première semaine de mai et ont favorisé l'ensemencement d'une grande portion de la récolte de lin à ce moment-là dans certaines régions, surtout le Sud de l'Alberta et le Sud-Est du Manitoba. Quant aux autres secteurs de la région des Prairies, surtout l'Est de la Saskatchewan et l'Ouest du Manitoba, l'ensemencement a été retardé par des accumulations de neige supérieures à la normale et l'humidité excessive du sol. En mai, les précipitations sur l'essentiel du Sud et du Centre des Prairies étaient considérablement supérieures à la normale, tandis qu'elles étaient plus près des normales dans les régions du Nord.

En mai, les températures se sont également refroidies dans l'essentiel des secteurs des Prairies, donnant lieu à des écarts d'un ou de deux degrés sous la normale. Ces conditions ont ralenti les semis et ont occasionné des retards importants. Les conditions d'humidité se sont maintenues durant la première moitié de juin, occasionnant d'autres retards dans la moitié Est des Prairies. Les conditions du sol engorgé dans les Prairies de l'est ont entraîné l'ensemencement de plus de la moitié de la récolte de lin après le 1er juin. L'étalement des semis sur une longue période a fait en sorte que le développement de la récolte de lin a grandement varié d'un bout à l'autre des Prairies.

Conditions de croissance

Les conditions d'humidité se sont maintenues tout au long de juin dans la plupart des secteurs des Prairies. Là où les cultures étaient en train de pousser, le taux d'humidité du sol a permis des peuplements supérieurs à la normale présentant un potentiel de rendement excellent. La fréquence des pluies s'est poursuivie en juillet, ce qui a contribué à maintenir les conditions de culture.

Les températures se sont maintenues plus fraîches que d'habitude durant les mois de juin et de juillet, et les moyennes mensuelles enregistrées variaient de 0,5 °C à 3,0 °C sous la normale. Ce sont les régions dans l'Ouest des Prairies qui ont connu les températures les plus fraîches en juin et juillet.

Le temps plus frais qui a régné à la fin de juillet et au début d'août a créé les conditions idéales pour la floraison du lin, et le potentiel de rendement dans la plupart des régions était supérieur à la normale. Le mois d'août a renversé la tendance, puisque les pluies se sont généralement faites plus rares et que les températures ont atteint et même dépassé les normales dans les Prairies. Le réchauffement des températures a favorisé le développement végétatif, même si, dans la plupart des régions, celui-ci enregistrait encore de 10 à 15 jours de retard à la fin du mois.

Seule la région de la rivière de la Paix en Alberta a échappé aux conditions d'humidité supérieure à la normale enregistrées en juin et en juillet. En fait, cette région a reçu des précipitations inférieures à la normale en juin, ce qui a été une source de stress pour les cultures de lin en développement. Les conditions de temps sec se sont maintenues en juillet et en août, et ont considérablement réduit les rendements.

Conditions de récolte

Comme la moisson du lin était tardive dans la région des Prairies, on a craint que le gel amoindrisse de beaucoup la qualité de la récolte. Les premières températures sous le point de congélation ont été enregistrées dans les contreforts du Sud et du Centre de l'Alberta et dans la partie Centre-Est de l'Alberta au cours de la première semaine de septembre. Cette même semaine, des cas de gel de peu d'importance ont été signalés dans le Nord et le Centre-Ouest de la Saskatchewan. Le reste des Prairies n'a connu des températures sous le point de congélation que durant la seconde moitié de septembre. Dans la plupart des régions, le premier gel de 1999 est survenu à la date de gel habituelle de la région ou proche de cette date.

Dans le Sud-Est du Manitoba et le Sud de l'Alberta, la moisson a débuté au milieu d'août. Toutefois, ces régions constituaient des cas d'exception. L'essentiel de la moisson du lin de l'Ouest canadien a commencé en septembre pour se terminer à la fin d'octobre. Pendant les mois de septembre et d'octobre, les précipitations étaient moins importantes qu'à l'accoutumée, notamment dans la moitié Ouest des Prairies. La partie Est des Prairies a reçu des précipitations normales ou supérieures à la normale en septembre et en octobre, ce qui a occasionné des poids inférieurs aux boisseaux et la piètre apparence de la graine récoltée dans des conditions humides.

Informations sur la production et les grades

Le tableau 3 révèle que les agriculteurs de l'Ouest canadien ont ensemencé 809 400 hectares de lin en 1999, soit une baisse de 8 % par rapport à la superficie ensemencée l'an dernier. Le chiffre estimatif final du rendement de 1999, soit 1300 kg/ha, était semblable au 1300 kg/ha enregistré en 1998 et à la moyenne de 1255 kg/ha établie sur dix ans. Grâce aux rendements légèrement supérieurs à la moyenne, la production totale du lin dans l'Ouest canadien a atteint le volume de 1,05 million de tonnes selon les chiffres estimatifs de Statistique Canada, *Série de rapports sur les grandes cultures*, n° 8, 3 décembre 1999). La Saskatchewan a produit 70 % du lin cultivé en 1999, le Manitoba, 26 %, et l'Alberta, 4 %.

En comparaison des échantillons recueillis en 1998, les échantillons de lin contiennent un pourcentage plus élevé de graines endommagées, notamment des graines ratatinées, gelées et noircies, et des graines blanches, fortement décolorées. Les producteurs ont également déclaré du lin « collant » causé par le mouillage du tégument et de la couche de mucilage sur la surface extérieure de la graine de lin. Cela se produit lorsque l'eau pénètre la capsule par conditions humides durant la moisson. La teneur en mucilage de la graine pourrait accuser une baisse, mais comme l'ont démontré les études menées par la Commission canadienne des grains, ce genre de dommages causés par les intempéries ne nuit pas à la qualité de la récolte. Les graines ainsi endommagées par les intempéries ne sont pas considérées comme étant endommagées et ne constituent pas un facteur de classement.

Tableau 3 • Superficie ensemencée et production du lin de l'Ouest du Canada des récoltes de 1999 et de 1998 et moyenne de production annuelle du lin pour la décennie allant de 1989 à 1998

	Superficie ensemencée[1] en milliers d'hectares		Production[1] en milliers de tonnes		Production moyenne[2] en milliers de tonnes
	1999	1998	1999	1998	1989–98
Manitoba	210	283	272	361	323
Saskatchewan	567	567	734	681	423
Alberta	32	28	43	39	40
Ouest du Canada	**809**	**878**	**1049**	**1081**	**786**

[1] Source – *Série de rapports sur les grandes cultures, nº 8,* 3 décembre 1999, Statistique Canada
[2] Source – *Série de rapports sur les grandes cultures,* estimations finales révisées pour 1989-1998

Échantillons de moisson

Les échantillons utilisés par la Commission canadienne des grains pour l'enquête sur la récolte du lin ont été soumis par des producteurs, des usines de trituration et des installations de manutention du grain dans l'ensemble de l'Ouest du Canada. Chaque échantillon est nettoyé afin d'en extraire les impuretés et ensuite analysé pour déterminer la teneur en huile, en protéines et l'indice d'iode à l'aide d'un spectromètre à balayage dans le proche infrarouge de modèle NIRSystems 6500. Cet appareil est calibré en fonction de la méthode de référence pertinente et contre-vérifiée à celle-ci. Des échantillons composites servent à analyser la teneur en acides gras libres et la composition des acides gras. Les échantillons composites sont préparés en mélangeant les échantillons du lin CW nº 1 par province.

L'enquête sur la récolte de cette année a traité 257 échantillons provenant de l'ensemble de l'Ouest canadien : 93 du Manitoba, 154 de la Saskatchewan, et 10 de l'Alberta, durant la période de récolte allant du 1er septembre au 15 décembre 1999. Les facteurs de pondération servant à calculer les moyennes provinciales et les moyennes de l'Ouest canadien sont tirés de la production moyenne antécédente établie sur cinq ans, pour chaque district agricole, et sur les productions provinciales estimées par Statistique Canada dans sa publication *Série de rapports sur les grandes cultures,* nº 8, du 3 décembre 1999.

Remerciements

Le Laboratoire de recherches sur les grains remercie de leur collaboration les producteurs de lin, les installations de manutention des grains et les usines de trituration des graines oléagineuses dans l'Ouest du Canada pour les échantillons de lin récoltés en 1999 qu'ils lui ont gracieusement fournis, de leur assistance les inspecteurs de grains des Services à l'industrie qui ont procédé au classement des échantillons de l'enquête sur la récolte, des renseignements sur la saison de croissance de 1999 que lui a fournis le Service de la météorologie et de la surveillance des récoltes de la Commission canadienne du blé, et de son assistance technique et des analyses qu'il a effectué le personnel du LRG, notamment Ken Howard, Michelle Kisilowsky, Barry Misener et Bert Siemens.

Qualité du lin récolté en 1999

Les tableaux 4 et 5 révèlent les données détaillées sur la qualité du lin canadien récolté en 1999. Le tableau 6 donne la comparaison d'exportations récentes de lin. Le nombre d'échantillons dans chaque province pourrait ne pas représenter la production ou la répartition réelles des grades. Cependant, on disposait d'un nombre suffisant d'échantillons pour obtenir des données représentatives de la qualité du lin dans chaque province. Pour calculer les moyennes pour l'Ouest du Canada, les moyennes des provinces sont pondérées à partir de la production estimée et la répartition des grades estimée par Statistique Canada.

Les teneurs en huile et en protéines donnent des estimations quantitatives de la valeur de la graine comme source d'huile et du tourteau qui en découle comme source de protéines pour l'alimentation animale. L'indice d'iode détermine l'insaturation générale des huiles et est calculé à partir de la composition des acides gras. Les huiles ayant des indices d'iode plus élevés, c'est-à-dire une insaturation plus importante, polymérisent plus rapidement en présence de l'air. Dans le cas du lin, la teneur élevée en acide linolénique constitue un facteur important de la qualité, puisque c'est cet acide gras qui est responsable de la plupart des propriétés de séchage de l'huile de lin. L'acide linolénique est aussi l'acide gras oméga 3 que l'on considère comme l'acide contribuant à la bonne santé des humains et la raison pour laquelle le lin est de plus en plus utilisé comme composant de certains produits de boulangerie et de céréales.

Tableau 4 • Données qualitatives des échantillons de l'enquête sur la récolte du lin de l'Ouest canadien de 1999 par province

	N[bre] d'échantillons analysés	Teneur en huile[1]			Teneur en protéines[2]			Indice d'iode		
		%			%					
		Moyenne	Min.	Max.	Moyenne	Min.	Max.	Moyenne	Min.	Max.
Manitoba	93	43,7	40,2	48,2	22,4	19,1	25,2	197	184	204
Saskatchewan	154	43,9	38,8	48,1	21,5	17,8	25,3	196	186	202
Alberta	10	44,9	41,0	48,4	23,2	17,7	27,7	196	185	201
Ouest du Canada[3]	**257**	**43,9**	**38,8**	**48,4**	**21,8**	**17,7**	**27,7**	**196**	**184**	**204**

[1] En matière sèche
[2] N x 6.25; en matière sèche
[3] Les valeurs sont les moyennes pondérées basées sur la production entimée par province (Statistique Canada).

Tableau 5 • Composition des acides gras et teneur en acides gras libres dans les échantillons de l'enquête sur la récolte du lin de l'Ouest canadien n° 1 de 1999 par province

Province	N[bre] d'échantillons analysés	Composition des acides gras[1]					Acides gras libres
		C16:0	C18:0	C18:1	C18:2	C18:3	
		%	%	%	%	%	%
Manitoba	93	5,3	3,1	16,8	14,3	60,4	0,20
Saskatchewan	154	5,5	3,1	17,2	14,8	59,4	0,15
Alberta	10	4,9	3,5	16,9	15,6	59,0	0,28
Ouest du Canada[2]	**257**	**5,4**	**3,1**	**17,1**	**14,7**	**59,6**	**0,17**

[1] % du total des acides gras, y compris les acides suivants : palmitique (C16:0), stéarique (C18:0), oléique (C18:1), linoléique (C18:2) et linolénique (C18:3).
[2] Les valeurs sont les moyennes pondérées basées sur la production estimée par province (Statistique Canada).

Tableau 6 • Comparaison des facteurs qualitatifs du lin de l'Ouest canadien n° 1 récolté en 1999 avec les données sur les exportations du lin de l'Ouest canadien n° 1

Paramètres qualitatifs	Enquête de 1999	Exportations de novembre	Exportations de 1998-1999
Teneur en huile[1], %	43,9	44,8	43,2
Teneur en protéines[2], %	21,8	21,7	22,6
Acides gras libres,%	0,2	0,4	0,4
Indice d'iode	196	194	190
Acide palmitique, % en huile	5,4	5,4	5,5
Acide stéarique, % en huile	3,1	3,3	3,6
Acide oléique, % en huile	17,1	17,8	19,3
Acide linoléique, % en huile	14,7	14,7	14,6
Acide linolénique, % en huile	59,6	58,5	56,5

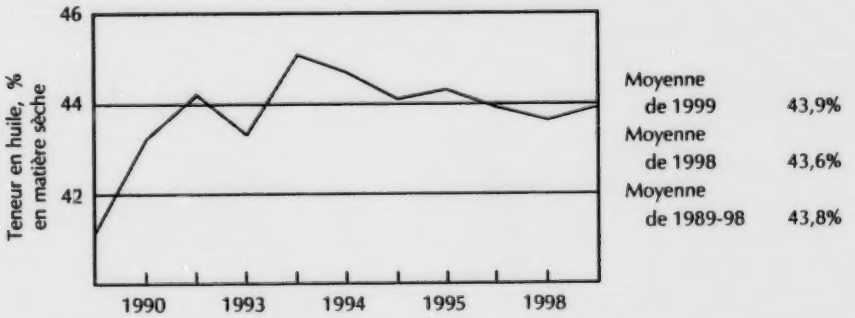
[1] En matière sèche
[2] N x 6,25; en matière sèche

Teneur en huile

La teneur en huile de 43,9 % dans les échantillons de lin de l'Ouest canadien n° 1 de la récolte de 1999 est supérieure à la teneur de 43,6 % enregistrée en 1998 et semblable à la moyenne de 43,8 % établie sur dix ans. Les conditions fraîches et humides durant la croissance dans la plus grande portion des Prairies a contribué à la moyenne supérieure de la teneur en huile en 1999. Par rapport à la teneur de 1998, les teneurs moyennes en huile ont augmenté de 0,4 % dans le lin du Manitoba et de 0,2 % dans le lin de la Saskatchewan. Le petit nombre d'échantillons reçus de l'Alberta rend les comparaisons moins fiables. La teneur en huile dans les échantillons de lin CW n° 1 reçus des producteurs d'un bout à l'autre des Prairies variait de 38,8 % à 48,4 %.

Comme le révèle le tableau 6, la teneur moyenne en huile des exportations de lin en novembre 1999 était de 44,8 %, soit une hausse par rapport à la moyenne de 43,2 % enregistrée en 1998-1999. Ces chiffres suggèrent que la teneur en huile des exportations de lin en 1999-2000 sera nettement supérieure à celle de l'an précédent.

Teneur en huile des échantillons de lin de l'Ouest canadien n° 1 de l'enquête sur la récolte, 1989-1999

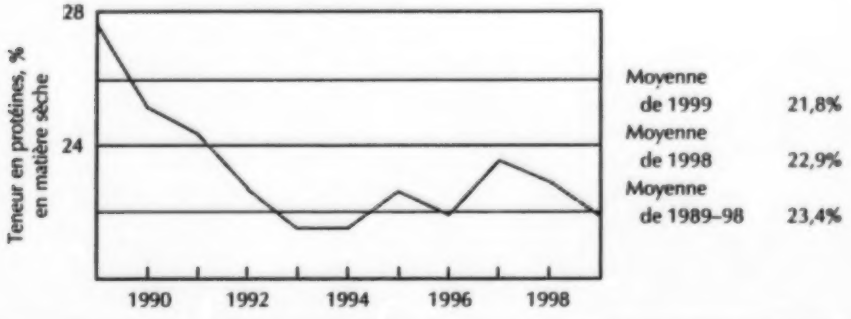


Teneur en protéines

La teneur en protéines de 21,8 % dans les échantillons de lin de l'Ouest canadien n° 1 de la récolte de 1999 était inférieure de 1,1 % à la teneur enregistrée en 1998 et inférieure de 1,6 % à la moyenne de 23,4 % établie sur dix ans. Le lin récolté dans la Saskatchewan en 1999 a enregistré la teneur moyenne en protéines la plus basse (tableau 4). En comparaison de la teneur moyenne enregistrée en 1998, la teneur en protéines de 22,4 % enregistrée dans les échantillons de lin récolté au Manitoba est inférieure de 0,7 % tandis que la teneur moyenne de 21,5 % dans le lin récolté en Saskatchewan est inférieure de 1,3 %. La teneur en protéines des échantillons de lin de l'Ouest canadien n° 1 recueillis d'un bout à l'autre des Prairies variait de 17,7 % à 27,7 %.

Comme le révèle le tableau 6, la teneur en protéines des exportations de lin, qui était en moyenne de 22,6 % durant la saison d'expédition de 1998-1999, a été ramenée à 21,7 % en novembre 1999. La teneur en protéines des exportations de lin de 1999-2000 pourrait être nettement inférieure à celle de 1998-1999.

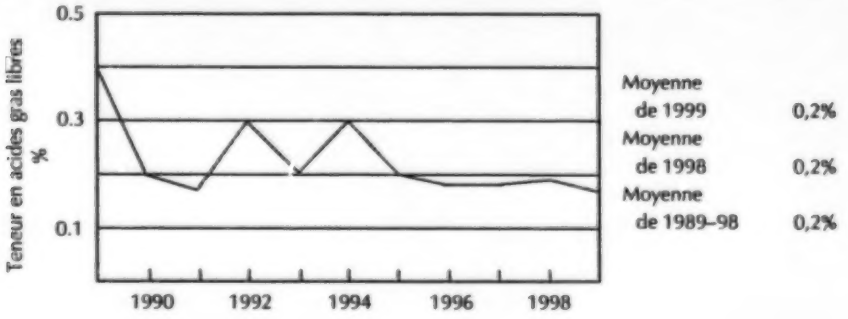
Teneur en protéines des échantillons de lin de l'Ouest canadien n° 1 de l'enquête sur la récolte, 1989-1999



Teneur en acides gras libres

Les échantillons de lin de l'enquête sur la récolte de 1999 avait une teneur en acides gras libres de 0,2 %, teneur semblable à celle enregistrée en 1998 et à la moyenne établie sur dix ans. Le lin récolté dans les régions où la moisson a été retardée pourrait avoir une teneur plus élevée en acides gras libres. Vu que les données sur les acides gras libres n'ont pas été recueillies avant 1993, les données sur les acides gras libres des années précédentes ont été recueillies des échantillons composites d'inspection pour obtenir la moyenne de 0,2 % de 1989-1998. Au mois de novembre 1999, la teneur en acides gras libres des exportations du lin de l'Ouest canadien n° 1 était en moyenne de 0,4 %, ce qui est semblable à la teneur de 0,4 % de 1998-1999 figurant au tableau 6.

Teneur en acides gras libres des échantillons de lin de l'Ouest canadien n° 1 de l'enquête sur la récolte, 1989-1998



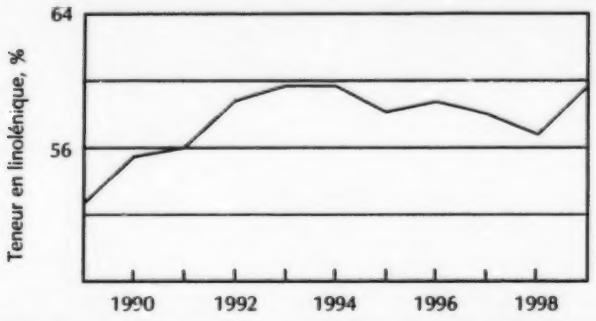
Compostion des acides gras

L'indice d'iode moyen détecté dans l'huile des échantillons de lin de l'enquête sur la récolte de 1999 était de 196 unités, ce qui est six unités de plus que l'indice enregistré en 1998 et cinq unités de plus que la moyenne de 191 unités établie sur dix ans. La teneur en acide linolénique dans le lin de 1999 était de 59,6 %, ce qui est nettement supérieure à la teneur de 56,8 % de 1998 et également inférieure à la teneur de 57,4 % établie sur dix ans. En comparaison de 1998, la teneur moyenne en acide linolénique a augmenté de 3,2 % au Manitoba et de 2,8 % en Saskatchewan. L'indice d'iode moyen a augmenté de six et sept unités au Manitoba et en Saskatchewan respectivement. L'indice d'iode des échantillons de lin de l'Ouest canadien n° 1 reçus des producteurs d'un bout à l'autre du pays variait de 184 à 204 unités.

Les huiles ayant des indices d'iode supérieurs à 188 unités sont recherchées pour la fabrication de produits dans l'industrie des applications (peintures, vernis, encres), tandis que les huiles ayant des indices d'iode d'environ 183 unités pourraient mieux convenir à l'industrie du linoléum. L'indice d'iode, tout comme la teneur en huile, est affecté par les températures qui règnent durant la période de croissance et par la durée d'éclairement. En général, des conditions de croissance plus fraîches et des durées d'éclairement plus longues donneront un indice d'iode et une teneur en huile plus élevés.

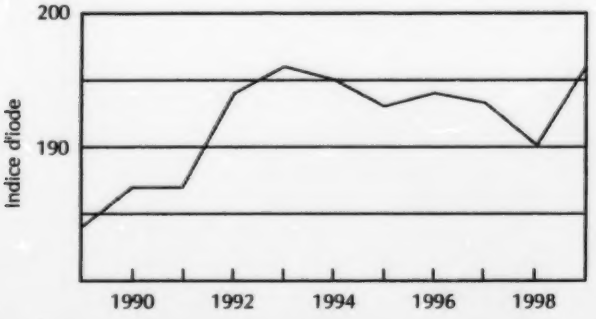
Les données sur les exportations du mois de novembre 1999, que renferme le tableau 6, révèlent que la teneur en acide linolénique de 58,5 % et l'indice d'iode de 194 unités sont supérieurs aux valeurs d'exportation moyennes de 1998-1999. Les huiles extraites du lin de l'Ouest canadien n° 1 exporté auront probablement des indices d'iode ayant environ 194 unités.

Teneur en acide linolénique des échantillons de lin de l'Ouest canadien n° 1 de l'enquête sur la récolte, 1989-1999



Moyenne de 1999	59,6%
Moyenne de 1998	56,8%
Moyenne de 1989-98	57,4%

Indice d'iode des échantillons de lin de l'Ouest canadien n° 1 de l'enquête sur la récolte



Moyenne de 1999	196
Moyenne de 1998	190
Moyenne de 1989–98	191